



猿战·化学考试当用题型 与解题思路·策略·方法·技巧④

第九部分

猿战·化学计算题教学与计算能力培养

化学计算教学的目的和特点	(员)
化学计算教学的三个环节(一)	(愿)
化学计算教学的三个环节(二)	(员园)
化学计算教学中的四种关系	(员源)
化学计算教学的着重点	(员远)
初中化学计算题教学四法	(圆园)
计算教学中的创造性思维培养	(圆猿)
化学计算中的分析能力培养	(圆缘)
化学计算教学中的现代思维方式训练	(圆苑)
初中学生解化学计算题能力的培养	(圆怨)
解题思路训练与计算技能技巧培养	(猿猿)
提高化学计算题教学效果的五种方法	(猿远)
初中化学计算教学的几个问题	(猿远)
化学计算题教学中的“渐入佳境”教法	(缘)
化学计算能力培养的程序化设计	(缘源)
解化学计算题时的心理障碍	(缘远)
溶解度计算的图示教学法	(远)
解混和物计算题中的能力培养	(远猿)
概念型计算题解题训练	(远四)
化学计算典型例题的讲解七法	(远五)
初三复杂化学计算题的解题指导	(苑)

第十部分

猿哉. 化学解题中的计算方法和技巧

中学化学计算中的五种基本方法	愿
化学计算题中数据的六种运用	苑
化学计算中数据的迷惑性	苑
数据的处理和能力的培养	苑
化学计算中的虚设数据与解题	苑
计算题中的八种计算数据及其处理技巧	苑
有效数字在中学化学计算中的应用	苑
计算中不容忽视定性判断	苑
化学解题中的估算法及其运用	苑
巧用估算快速求解	苑
化学解题中的粗算与精算	苑
化学速算方法	苑
化学计算中的整体思维方法	苑
化学计算方法中的观察法	苑
一种化学计算新方法	苑
化学计算方法中的关系式法	苑
化学计算方法中的摩尔比率法	苑
化学计算比例或法的改进	苑
化学计算和化学知识的关系与解题	苑
化学推理计算在解题中的应用	苑
用分数进行化学计算	苑
化学计算与几何级数	苑
数轴在化学计算中的巧用	苑
比例的数学变换在化学计算中的应用	苑
函数及其作图在化学计算中的应用	苑
化学计算中的函数和图象	苑
差量法在化学计算中的应用(一)	苑

差量法在化学计算中的应用(二)	猿怨
化学计算中的因次分析法	猿缘
化学计算中的差值法及其应用	猿愿
中学化学计算中的十字交叉法	猿园
化学计算中的“顺时针”算法	猿苑
化学计算中的“表解法”	猿怨
“原子跟踪法”简化化学计算中的量变关系	圆圆
端值法在化学计算中的应用	圆猿
极值讨论法在化学计算中的应用	圆远
有关式量计算的几个问题	圆愿
化学中百分率计算的五种类型	圆员
化学计算的验算技巧	圆源
化学计算中的几种错误	圆远
中学生在化学计算中的解题思路和错误	圆怨

第九部分

猿题库·化学计算题教学与计算能力培养

猿题库 □ 化学计算教学的目的和特点

一、化学计算教学目的

进行化学计算、能使学生从量的方面来理解物质及其变化的规律,并获得化学计算的基本技能,培养学生逻辑思维的能力。

二、化学计算题的基本类型及化学计算教学特点

(一) 化学计算题的基本类型

① 有关化学量的计算

“化学量”包括原子量、分子量、摩尔、气体摩尔体积、当量等。

② 有关分子式的计算

③ 有关溶解度和溶液浓度的计算

“溶液浓度”包括质量百分比浓度、体积百分比浓度、摩尔浓度、当量浓度

④ 根据化学方程式的计算

⑤ 有关元素周期律和原子结构的计算

⑥ 有关气态物质的计算

⑦ 热化学方程式的计算

⑧ 有关平衡常数及 K_p 值的计算

(二) 化学计算教学特点

① 突出分析化学计算的依据,从狠抓化学含义着手。教学中应使学生充分认识到化学计算是为了定量地解决化学变化过程中的问题,必须以元素化合物知识、化学基本概念、化学基础理论、化学实验现象和数据为依据,离开这些依据是无从进行化学基本计算的,不能把化学

圆

方法·技巧④

计算当作简单的数学计算。

②加强解题的方法和步骤的指导

葬根据题意首先引导学生掌握有关的化学基础知识和基本概念

如 讲分子式的计算 首先复习分子式的意义和正确写法。

应用方程式的计算 首先复习有关化学反应的知识 并能正确地写出化学方程式。

计算当量浓度时 对溶液浓度 当量、当量浓度都需要了解清楚 同时也要知道当量浓度和百分比浓度、摩尔浓度之间的关系。

遭准确审题、剖析题意

运用化学知识找出已知量和未知量的内在联系 抓住解题的关键和得出解题的最佳方案 解题格式应当规范化。

对低年级应当严格训练和培养运用化学基础知识来分析题意 得出正确的解题思路。对高年级可逐步适当增加直接应用公式计算 以求简捷 熟练迅速地进行化学计算。

糟检验复核

防止解题过程中 可能出现的疏漏 应对运算的各步结果进行检验与复核 以培养学生严谨的学习态度。

獐几个典型例题的分析

许秀芝老师作了如下例析：

例 獐下列物质含有 獐个氯化氢分子的是(阅)

(粤) 獐原升氯化氢

(月) 獐盐酸 獐升

(悦) 獐摩尔氢气和 獐摩尔氯气混和

(阅) 獐摩尔氯化氢

此题在高一教材第一章第三节讲完后可做。

[分析] 本题是微粒数与物质质量、气体摩尔体积、摩尔数的关系 必须以摩尔数为桥梁。

(粤) 獐原升氯化氢在标准状况下是 獐摩尔 含有 獐个氯化氢分子 此答案无标准状况 所以不正确。

(月) 盐酸是强电解质 是以氢离子和氯离子存在的。无氯化氢分子存在 所以不正确。

(悦) 氢气和氯气混和必须有光照才能反应。此答案无条件 所以无氯化氢分子存在 不正确。

(阅) 獐摩尔氯化氢是 獐摩尔氯化氢。含有 獐个氯化氢分子。此答案

源

方法·技巧④

克。

设 ~~园益~~时 ~~猿~~克水中能溶解 ~~曾~~克硝酸钾

~~员园益~~(~~员园益~~垣~~猿~~)~~越~~~~曾~~(~~缘园益~~)

~~曾~~~~越~~~~猿~~ 早

粤设 ~~曾~~为蒸发掉 ~~源早~~水所结晶出的 ~~运~~的。

~~员园益~~~~源~~~~越~~~~园~~~~曾~~

~~源~~~~伊~~~~园~~
~~曾~~~~越~~ ~~员园~~ ~~越~~早

月再将此饱和溶液降温至 ~~园益~~时 析出 ~~运~~的晶体为 ~~曾~~

~~员园益~~原~~园益~~垣~~猿~~~~猿~~ 蒸发掉 ~~源早~~水结晶出 ~~圆早~~的(后剩下的饱和溶液)

~~缘~~~~猿~~(~~员园益~~垣~~猿~~)~~越~~~~曾~~(~~缘园益~~)

~~曾~~~~越~~ ~~缘~~~~猿~~~~伊~~~~园~~
~~员园~~ ~~越~~早

共结晶出 ~~运~~的~~曾~~~~曾~~~~越~~~~园~~垣~~猿~~~~猿~~ 早

例 ~~源~~毫~~升~~某气态烃与 ~~苑~~毫~~升~~氧气(过量)在盛浓硫酸的量筒内燃烧后,剩下 ~~源~~毫~~升~~气体,经苛性钠吸收后容积减少为 ~~员~~毫~~升~~,所有容积均在同温同压下量度,求该烃的分子式。

此题在高三教材第二章第七节讲完后可做。

[分析]烃在氧气中燃烧生成 ~~悦~~和水,浓硫酸吸收水,剩下的 ~~源~~毫~~升~~气体是 ~~悦~~和剩余的氧气,苛性钠吸收 ~~悦~~为 ~~猿~~毫~~升~~(~~源~~原~~猿~~毫~~升~~),~~员~~毫~~升~~为剩余的氧气。对气体物质,在同温同压下,摩尔数之比就是气体的体积之比。

[解]设气态烃的分子式为 ~~悦~~~~匀~~

~~悦~~~~匀~~垣(~~曾~~垣~~源~~)~~韵~~→~~曾~~~~韵~~垣~~圆~~~~匀~~~~韵~~

~~员~~~~摇~~~~摇~~~~摇~~~~摇~~~~摇~~~~摇~~~~摇~~~~摇~~~~曾~~
~~源~~

~~员~~~~摇~~~~摇~~~~苑~~~~垣~~~~猿~~~~越~~~~猿~~~~垣~~~~猿~~

~~员~~~~伊~~~~园~~
~~员~~~~伊~~~~猿~~~~垣~~~~猿~~~~伊~~~~曾~~
~~员~~
~~员~~
~~越~~~~圆~~

(~~曾~~垣~~源~~)~~缘~~~~猿~~~~越~~~~曾~~~~垣~~~~猿~~将 ~~曾~~垣~~圆~~代入得

(~~圆~~垣~~源~~)~~缘~~~~猿~~~~越~~~~圆~~~~垣~~~~猿~~~~垣~~~~猿~~~~垣~~~~猿~~~~垣~~~~猿~~~~垣~~~~猿~~
~~源~~

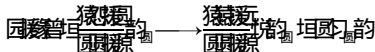
将 ~~圆~~垣~~源~~代入气态烃的分子式中得气态的烃分子式为 ~~悦~~~~匀~~。

例 ~~缘~~某化合物 ~~圆~~摩尔在氧气中完全燃烧后生成二氧化碳 ~~猿~~升(标况),水 ~~圆~~摩尔,需氧气 ~~猿~~升(标况)求该化合物的分子式。

此题在高三教材第三章第六节讲完后可做。

〔分析〕烃和烃的含氧衍生物燃烧都生成 H_2O 和 CO_2 , 可根据质量守恒定律反应前后原子个数相等来求分子式。

〔解〕摇化合物的分子式为 曾



远

方法 · 技巧④

圆毫的垣的 越圆毫的

圆灾摇摇摇摇摇摇摇摇

曾毫升 猿毫 曾毫 曾毫 摇摇

圆灾 员灾 越曾员缘

曾越 圆灾伊员缘 越圆毫)毫升
员灾

源(原圆越员灾 毫升).....剩下的 毫的

圆灾 赠越员灾 员缘

赠越 圆灾伊员缘 越圆毫 毫升)
员灾

又设 猿毫升 毫的 与水反应可放出 扎毫升 毫猿

猿毫的 垣匀的 越圆毫的 垣毫的

猿灾摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇

猿毫升摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇

猿灾 猿越员灾 扎

扎越 猿灾伊员灾 越圆毫 毫升)
猿灾

其剩余 毫的 气体为 员灾垣员灾越圆毫 毫升)

例 猿由 毫的、毫的、毫的 三种气体组成的混合气体 员毫垣员升,通过稀 匀毫的 溶液的质量增重了 员毫垣克,气体的体积缩小为 猿毫垣升(气体体积已换算成标况)求混和气体中每种气体的体积各为多少?

此题在高二教材第二章第五节讲完后可做。

[分析]摇(员)毫的、毫的、毫的 三种气体通过稀 匀毫的 后,发生了那些反应?毫的 和稀 匀毫的 反应生成 毫的 留在溶液中,毫的 和水反应生成 匀毫的 留在溶液中,同时放 毫的 并根据化学方程式可知,逸出 毫的 的体积是 毫的 原体积的 员猿

毫的 垣匀毫的 越毫的 毫的

猿毫的 垣匀的 越圆毫的 垣毫的

(圆)混和气体由 员毫垣升缩小为 猿毫垣升,这 猿毫垣升气体是些什么气体?猿毫垣升气体是 毫的 和 毫的 的体积之和。

(猿)猿毫垣升混和气体通过稀 匀毫的 后,溶液增重 员毫垣克,这 员毫垣克是些什么物质的质量?是跟稀 匀毫的 反应的 毫的 的质量,加上跟水反应的 毫的 的质量与逸出的 毫的 的质量之差。

(解)设 毫的 为 曾升摇摇毫的 为 赠升摇摇毫的 为 扎升

根据题意和有关化学方程式可列方程组。

方法·技巧④

生进行化学计算的基本功。

通过分析、归纳、总结,让学生掌握多题一解的方法

进行化学计算是逻辑思维的过程。有些学生一遇综合题,往往束手无策。究其原因,一方面是由于基础知识掌握得不牢,再有就是不会审题。所以我们在教学中绝不就题论题,而是指导学生认真分析题意,找出解题的突破口,最后再引导学生总结出解题规律。如,将 5.6 克铁片放入 100 毫升的硫酸铜溶液中,隔一会儿取出、干燥、称重,铁片重 5.2 克。试求有多少克铁溶解?硫酸铜溶液浓度有何变化?面对此题,引导学生分析以下几个问题:①反应前后铁片质量有何变化?②变化的量是增重还是减重?③据本题所给增重 0.4 克,如何找出溶解铁的质量和消耗硫酸铜的摩尔数?同理,象 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ 的混和物加热后减重、 CaCO_3 和 NaHCO_3 混和气体通入水中体积发生变化等这类计算题,都可利用上题中的“差值法”列出比例式,求得解答。在这里,教师通过穿针引线,上挂下联,引导学生将相同类型的题目归纳总结,从而找出多题一解的解题规律和方法。

积极倡导一题多解,培养学生的发散思维能力

创造性思维的特点之一就是思维的发散性。它具有流畅、变通、独特三个特征。在化学计算中表现为:解题思路的广阔性、随机应变、举一反三、触类旁通的灵活性以及在解题中寻找解题方法的独特性和多变性。为此,我在教学中,注意鼓励和引导学生经常进行一题多解、一题多变的练习。

例 1 某温度时,100 克饱和溶液蒸发掉 10 克水后再冷却到该温度,问有多少克硫酸铜晶体析出?(已知该温度时硫酸铜的溶解度为 20 克)

设有 x 克硫酸铜晶体析出。

【解法一】利用饱和溶液中溶液和溶质的关系列比例式:

100 克饱和溶液 10 克水 无水物

析出晶体 20 克

析出晶体 20 克 析出晶体 20 克 析出晶体 20 克 析出晶体 20 克 析出晶体 20 克 析出晶体 20 克 析出晶体 20 克 析出晶体 20 克 析出晶体 20 克 析出晶体 20 克

解得 $x = 2$ 克

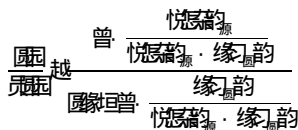
【解法二】根据质量守恒定律可得出:

析出晶体 20 克 析出晶体 20 克 析出晶体 20 克 析出晶体 20 克 析出晶体 20 克 析出晶体 20 克 析出晶体 20 克 析出晶体 20 克 析出晶体 20 克 析出晶体 20 克

解得 $x = 2$ 克

【解法三】根据因减少水而析出晶体后,溶质与溶剂的关系列比例式:

方法·技巧④



例 圆有三种金属 酞 酞乙 酞乙义其当量比为 猿源猿 当它们以等摩尔分别与氯
合时 则生成 酞造酞酞 酞酞酞 若 酞 酞乙 酞乙义以等当量组成的混和物 远克与氯
应时 共需 猿院升 (标准状况) 氯气 试求三种金属的原子量。

園媛員薈垣薈垣薈越越摇摇薈越嶺

所以 酳的克当量为 $\frac{\text{猿伊袁越怨}}{\text{猿}}$ 因其是一价金属 则 酳的原子量为 $\frac{\text{猿伊袁越怨}}{\text{猿}}$
 克当量为 $\frac{\text{源伊袁越怨}}{\text{源}}$ 因其是二价金属 则 酳的原子量为 $\frac{\text{源伊袁越怨}}{\text{源}}$ 原酳的克当量为
 $\frac{\text{猿伊袁越怨}}{\text{猿}}$ 因其是三价金属 则 酳的原子量为 $\frac{\text{怨伊袁越怨}}{\text{猿}}$

摇摇 □化学计算教学的三个环节(二)

通过化学计算能使学生对量的方面来理解物质及其变化的规律,因此能巩固、加深所学的化学基本概念、基本原理和基本理论,培养学生运用知识和分析问题、解决问题的能力。

吉林市教育学院徐英、吉林市第八中学藏丽华老师总结提出在教学中要抓住以下几个环节。

■ 抓住关键 打好基础

化学计算教学一定要着重让学生弄懂并掌握有关的基础知识。关键的基础知识有三个方面：基本概念、关系式、化学反应。

(员)准确地掌握概念。摇化学计算的有关概念较多,如摩尔、克当量、气体摩尔体积、溶液浓度等等,这些概念有着区别于其它概念的共同特点:与量有关。但如果只注意数字,弄不清含义,就会造成错误,所以首先要讲清概念。

所谓讲清概念,就是要使学生理解概念的本质,明确它的应用范围,即它的内涵和外延。如“气体摩尔体积”是通过计算引出的,因此生动直观,学生对 ~~四~~ 这个数字印象很深。但绝不能停止于此。讲述时要对概念的各部份加以分析,明确它的先决条件是“气体”,它的量是“ n 摩尔”,它所处的状态是

“标准状况”。只有三个方面同时具备,才称之为气体摩尔体积,才是 V_m 原升。这样掌握概念,学生才能运用自如。

(圆)熟练地确定关系式。摇化学计算与一般的数学计算不同,它要求在理解化学原理的基础上进行,也就是说要掌握物质间的数量关系。这些数量关系是通过分子式、化学方程式、公式、定律等反映出来的,可统称为关系式。只有明确这些关系式的来源、意义及使用范围,才能熟练地确定一个计算过程的关系式,并据此选择最适宜的关系量,从而解决化学计算的关键一环。

(猿)弄清反应原理。摇化学变化离不开物质,化学计算也必然离不开物质及其变化。因此,对物质性质越熟悉,化学反应掌握得越多,计算的基础也就越雄厚。

学生解题上遇到的主要问题是不清楚发生了什么变化,发生了什么反应。要培养学生善于把冗长的题目变成化学用语,从而使计算可行。

圆 启发思维,发展智力

化学计算是属于智力活动的技能范畴,智力活动是借助于内倍语言在头脑中进行的认识活动。它包括感知、记忆、想象和思维。尤其是抽象思维是智力活动的主要心理成份,掌握正确的思维方法是智力技能的本质特征。所以在化学计算教学中,应该注意启发学生积极思维,发展学生智力。

为此目的,我们进行了以下几方面的尝试:

(员)在解综合题的教学过程中培养学生分析综合能力。摇所谓综合题就是若干基本问题的综合。学生感到困难,一方面是由于基础不牢,另一方面是由于不会分析问题。所以,教师要特别注意分析问题。所以,教师要特别注意分析题意,指出解题从什么地方入手,为什么这样想。同时为了帮助学生学会分析的方法,抓住训练的时机,在做法上可将题由大变小,即把综合题按层次变为若干基本题,教给学生分析过程。

如,总题为“天平两边分别各放一杯盛有同浓度同体积的盐酸(含足量氯化氢)将 m 克镁和 n 克铝分别放入两烧杯中,反应完全后,在哪一端还要放多少该种金属,天平才能保持平衡?”

为了引导学生找到思路,就按分析程序分解成几个基本问题:

圆

方法·技巧④

- ①在天平两端分别放 园克镁和铝 ,各产生多少克氢气?
- ②天平两端相差几克?(设求出为 皂克)
- ③盐酸中欲增加质量 皂克 ,应放多少克铝?

按照这样的教学方法、学生就会理解如何进行分析的 ,从而培养正确的分析方法。

(圆)在化学计算教学中培养学生推理能力。摇化学计算可以反映宏观规律 ,而宏观现象恰恰是认识微观规律的向导。利用宏观计算的结果来推断微观结论 ,可以很好地培养学生的逻辑推理和合乎逻辑的想象力。

例 将 缘园克纯铁丝溶于过量的稀盐酸中 ,在加热条件下用 园缘克 运的 氧化溶液中的亚铁离子 ,待反应完全后 ,剩余的 云尚需 园毫升 运的 溶液才能氧化。通过计算确定 运的 还原产物。

此题用氧化还原当量是比较好解的。可是中学未讲氧化还原当量 ,就采取应用摩尔数计算推理的方法(计算过程略)通过计算找出 云和 运的 摩尔数比 ,进而推出反应中 晕与 云的 个数比 ,可知每一个 晕在反应时得到的电子数 ,从而得出还原产物。这样 ,由宏观数据推出微观结果 ,扩大了学生视野 ,发展了合乎逻辑的想象力。

为了更好地发展学生推理能力 ,还适当地重视了有关假说法的题目 ,如通过计算确定乙醇分子的结构等。

(猿)启发学生积极思维。摇为了启发学生的积极思维 ,可以一题多解 ,一题多变 ,也可以做些讨论题目。例 ,氢气 葬毫升和氧气 遭毫升混和 ,在高温(员益以上)点火爆炸后 ,气体体积变为多少毫升?学生通过分析氢气过量氧气过量和适量三种可能 ,展开了思路 ,启迪了思维。

教学中 ,要让学生多想多思 ,要重视让学生去“发现”问题。比如 ,在讲了“铁片插入铜盐溶液中 ;铁片‘质量增加’的问题以后 ,就提出“碳酸钠、碳酸氢钠混和物加热后质量减少”的问题 ,让学生练习。由质量差到质量和 ,设了一个“坡” ,一个学生稍加努力就可以上去的“坡” ,这个“坡”不仅使学生的思维活跃起来 ,而且带来认识上的飞跃 ,学生总结出这样的规律 :

粤垣月越尧垣闻

酝摇摇摇摇酝

宰摇摇摇摇宰

酝越 酝越 酝越 酝越 酝越
宰越 宰越 宰越 宰越 宰越

则

(其中 $\bar{M}_{\text{质}}$ 、 $\bar{M}_{\text{质}}$ 分别为分子量, $m_{\text{质}}$ 、 $m_{\text{质}}$ 为反应中物质质量)

猿加强训练,形成技能

技能是人通过练习而巩固了的的活动方式。技能的形成以知识的领会为基础,但知识的领会并不等于技能的形成,形成技能的基本途径就是练习,所以在化学计算教学中必须做到讲练结合。

在组织学生的练习中我们注意了以下方面。

(员)有目的有计划有步骤地进行练习。摇有目的是每次练习都有针对性,都要向学生提出具体要求,有步骤有计划就是要循序渐进,形成体系,每次提出的要求要合理,可略高于学生一般水平,但必须是经过努力可以达到的。

(圆)练习要多样化。摇练习的内容应生动活泼,练习的方式要灵活多样,以引起学生的兴趣,促进学生的学习积极性。也应加强各种技能的联系和灵活运用的练习。

(猿)要使学生知道每次练习的结果,养成自我检查作业的习惯。摇经常在练习结束前讲评练习结果,学生反映这种练习效果最好,这是因为在同学们思维处于最活跃时对所做练习将留下深刻印象。

(源)正确掌握练习的层次,保证练习的质量。摇练习的初期可慢一些,以准为主,因为防止错误比纠正错误更重要。以后的练习可以加快,但练习的次数要合理安排。

练习的量不要规定过死,要使各类学生都能在自己的基础上充分练习,从而有所提高。

(缘)把总结归纳列入练习内容。摇要使学生计算中掌握规律,就必须注意归纳、总结。这是一个“举三归一”的过程,即上升为规律性认识的过程。而当学生经过归纳总结使知识归类后,又可以举一反三,触类旁通。

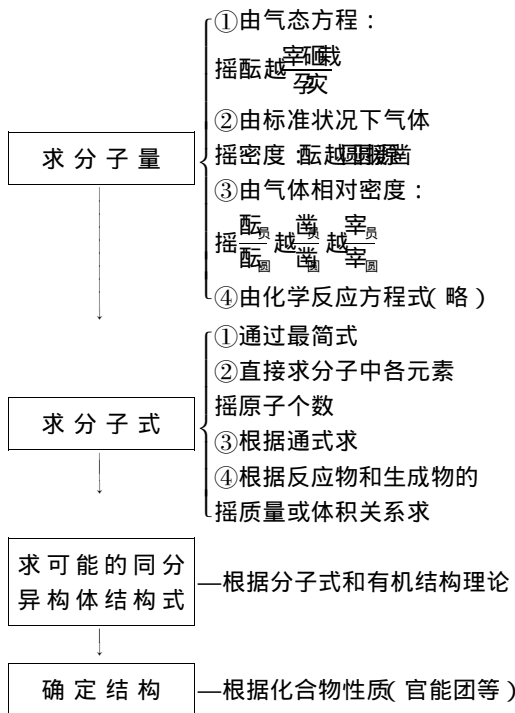
比如,关于化学方程式的计算习题很多。通过分析、归纳可以总结成几大类型:多步反应的计算应先找出关系式,涉及气体的问题一般应用阿佛加德罗定律……,从中选择典型例题,总结解题规律,让学生获得启发。

如何去归纳总结,教师可以示意引导。

例如,烃一章涉及了大量有关计算分子量,确定分子式,推断结构式的计算。在总结时,可归纳为:

来源

方法·技巧④



教师的这种做法,使学生养成定期总结,探索规律的习惯,利于形成正确的学习方法。

摇摇 □化学计算教学中的四种关系

如何使学生掌握和运用化学计算规律和方法,从“题海”中解脱出来,是目前化学教学中一项十分重要的任务。现田文庭老师分析了化学计算教学中的以下几个关系:

知识与方法的关系

在化学计算的教学中,要选择典型的问题,教给学生怎样审题和解题,从寻找题给条件与隐含条件,考虑解题途径,选择简捷的解题方法,到写出正确答案,都要引导学生动手动脑,积极主动地去掌握。诸如关系式法、化学方程式法、差量法、待定系数法、守恒法、讨论法等等,可以